

Notes sur les babesioses et l'anaplasmose des bovins à Madagascar

I. Introduction — Transmission

par G. UILENBERG

RÉSUMÉ

La transmission des deux *Babesia* bovines à Madagascar (*B. bigemina* et *B. argentina*) a été étudiée ; il a été confirmé que la tique *Boophilus microplus* est le vecteur naturel dans le pays. Des essais de transmission expérimentale de *Anaplasma marginale* par *B. microplus* ont donné des résultats négatifs, bien que les données épizootologiques indiquent que cette tique soit le vecteur habituel dans le pays ; la théorie de REGENDANZ (1933), qui croit que la transmission de l'anaplasmose par *B. microplus* se fait d'un stade à l'autre mais non de façon héréditaire, semble la meilleure explication de cette contradiction. Un cas de transmission congénitale de *Anaplasma centrale* est rapporté.

INTRODUCTION

Deux espèces de *Babesia* ont été trouvées chez les bovins à Madagascar, *Babesia bigemina* (SMITH et KILBORNE, 1893) et *Babesia argentina* (LIGNIERES, 1909) ; la première y est connue depuis 1906 (THEILER, 1907, BUCK, 1934), la seconde depuis 1936 (BÜCK, 1937, comme *Babesiella berbera*). L'anaplasmose bovine, à *Anaplasma marginale* THEILER, 1910, a déjà été trouvée sur des bœufs de Madagascar importés en Afrique du Sud, par THEILER (1907) ; elle a été confirmée dans le pays même par CAROUGEAU (1913) ; de plus, l'espèce *Anaplasma centrale* THEILER, 1911 a été importée et répandue depuis 1960 pour la prémunition artificielle contre l'anaplasmose. Nous nous proposons d'exposer ci-dessous les résultats des études effectuées sur ces parasites au cours des sept années passées.

Méthodes de travail.

Les bovins au laboratoire sont mis à l'abri des tiques dès la naissance, ou dès leur arrivée

de l'extérieur ; ils sont logés dans une étable spécialement aménagée contre les tiques, leur foin est traité au bromure de méthyle (« Embafume », N. D.), et pour plus de sécurité ils sont douchés trois fois par semaine avec des ixodicides à longue rémanence, deux fois au carbaryl (« Sevin », N. D.) à 0,4 p. 100, une fois au D. D. T. à 0,5 p. 100. Une émulsion de fenitron (« Baytex », N. D.) à 1 p. 100 est pulvérisée une fois par mois sur les parois intérieures, pour essayer de combattre les insectes piqueurs ailés (principalement des *Stomoxys nigra* et des *Culicidae* ; ajoutons tout de suite que nous n'arrivons pas de cette façon à supprimer entièrement ces insectes).

D'autre part, l'élevage de la tique *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) et les essais de transmission de parasites par cette tique sont faits sur des bovins isolés dans des boxes éloignés de l'étable anti-tiques. Les femelles gorgées et les larves à jeun sont gardées à une température de 27 °C et une humidité relative d'environ 90 p. 100. Les descendants d'environ 25 à 65 femelles sont utilisés pour chaque essai de transmis-

sion (ce qui correspond très approximativement à 75.000 à 190.000 larves, une ponte normale donnant dans les conditions indiquées environ 2.000 à 4.000 larves, en moyenne environ 3.000). Les larves sont mise sur l'animal 2 à 3 semaines après l'éclosion, et leur évolution est contrôlée sur le nombre de femelles gorgées récoltées ultérieurement ; bien qu'une très grande partie des larves n'arrive pas au stade adulte (ce qui est dû au léchage par l'animal (SNOWBALL, 1956) et à d'autres facteurs pendant leur développement (voir p. ex. RIEK, 1962) plusieurs centaines, souvent des milliers, de femelles gorgées sont habituellement récoltées, même en saison fraîche.

Pour les essais de transmission de maladies par les tiques, nous n'utilisons qu'un animal à la fois, isolé d'autres bovins, afin d'empêcher des transmissions accidentelles.

La température rectale des animaux est prise tous les matins vers 8 h. Dans les conditions climatologiques de Tananarive, la température normale varie alors entre environ 37,5 °C et 39 °C, même chez les veaux nouveau-nés, que les animaux soient splénectomisés ou non, et quelle que soit la race (zébus, taurins ou métis) (observations pendant une période de plus de 6 ans, portant sur environ 140 animaux, dont environ 80 ont été suivis depuis la naissance). Les veaux peuvent parfois avoir quelques dixièmes de degré au-dessus de 39,0 °C, sans qu'une cause pathologique soit trouvée, mais cela reste une exception. (Par contre, l'après-midi, une température de plus de 39,5 °C peut être parfaitement normale pour des animaux ayant été exposés au soleil).

Des frottis minces de sang d'une veine de l'oreille sont faits le matin quotidiennement pendant un mois après splénectomie ou essai de transmission, par la suite au moins deux fois par semaine et, de plus, chaque fois que la température matinale dépasse 39°. Dans ce dernier cas des frottis de sang capillaire de la peau de l'oreille sont également confectionnés pour avoir plus de chances de découvrir la présence éventuelle de *B. argentina*, toujours rare dans le sang périphérique, mais qui se montre parfois plus abondante dans le sang capillaire que dans le sang veineux (mais l'inverse est également observé quelquefois). Les frottis sont fixés à l'alcool méthylique et colorés au Giemsa.

Pour la splénectomie, opération souvent nécessaire dans les études sur les hématozoaires, la méthode classique de DE KOCK et QUINLAN (1926) est utilisée sur les jeunes veaux (avec quelques modifications, comme l'anesthésie locale substituée à la narcose générale), tandis que la méthode de RAYNAUD (1961 a) est employée sur les adultes, où elle est bien plus commode ; une méthode intermédiaire, c'est-à-dire la résection de la dernière côte au lieu de l'avant-dernière, convient parfaitement pour les grands veaux, permettant un accès facile au pédicule splénique sans l'inconvénient que la cavité thoracique soit ouverte, fait fréquent avec la méthode de RAYNAUD.

Résistance raciale aux babésioses et à l'anaplasmose.

Les animaux utilisés appartiennent à plusieurs races (zébus, taurins et métis). De nombreux auteurs ont écrit que les zébus seraient plus résistants aux babésioses que les taurins ; DALY et HALL (1955) distinguent entre les deux *Babesia* et ils remarquent que les réactions à l'infection avec *B. argentina* sont beaucoup moins sévères chez les zébus que les taurins, tandis qu'ils ne voient pas de différence entre les deux groupes en ce qui concerne les réactions à *B. bigemina*. Notre expérience limitée dans ce domaine tend à confirmer les observations de ces auteurs (voir aussi une partie suivante de ces notes, sur la prémunition artificielle) et nous considérons les taurins comme plus sensibles à l'infection par *B. argentina* que les zébus, tandis que la différence, si elle existe, est moins grande pour *B. bigemina*. (Les zébus ne sont pas entièrement à l'abri d'une babésiose mortelle par *B. argentina*, comme l'ont montré, en ce qui concerne Madagascar, BUCK et METZGER (1940), ainsi que quelques cas que nous avons pu observer). Quant à l'infection par *A. marginale*, nous ne savons pas s'il y a des différences raciales en ce qui concerne la sensibilité à la maladie. Notons que ARNOLD (1948) considère les zébus comme aussi sensibles à cette maladie que les taurins.

Puisque des différences raciales dans la sensibilité aux infections peuvent donc exister, nous indiquerons, lorsque cela semble utile, la race des animaux utilisés.

TRANSMISSION

a) Par la tique *Boophilus microplus*.

Notre prédécesseur J. P. RAYNAUD (1961 b) a été le premier à Madagascar à essayer la transmission expérimentale des parasites sanguins par cette tique. Ses résultats sont également donnés ci-dessous.

B. bigemina.

RAYNAUD (1961 b) a 3 réussites sur 4 essais (animaux splénectomisés). L'incubation parasitaire est de 13, 14 et 17 jours (délai entre la mise des larves sur l'hôte et le premier jours où le parasite est trouvé sur frottis de sang).

Nos essais ont porté sur 3 animaux splénectomisés. Un d'eux ne contractait l'infection qu'après le 12^e lot de larves, un autre après le 5^e lot, et le troisième était infecté au premier essai ; au total, 3 réussites sur 18 essais. L'incubation parasitaire dans 2 cas était de 16 et 19 jours, l'incubation thermique de 19 et 21 jours ; elles n'ont pu être déterminées sur le troisième veau, l'infection étant temporairement supprimée par un traitement antipiroplasmique, imposé par la sortie préalable de *B. argentina*. Les lots de larves ont des origines diverses, certains provenant de femelles prélevées au laboratoire sur des animaux montrant des *Babesia* dans le sang, d'autres venant de divers endroits du pays, où il est connu que la quasi-totalité des bovins sont porteurs de *B. bigemina* (UILENBERG, 1965 a). La transmission par *B. microplus* est donc loin d'être régulière et les nombreux échecs sont peut-être à rapprocher des différences de pouvoir de transmission trouvées par RIEK (1964) entre différentes souches de la tique. Il est vrai que ROSENBUSCH et GONZALEZ (1923 et 1927) et SEIFERT (1962, qui ne précise d'ailleurs pas l'espèce de *Babesia* en cause) signalent que la température ambiante doit être d'au moins 29 °C pour que la transmission par *B. microplus* réussisse, et donc dans ce cas la température ni à notre étuve à tiques, ni à l'étable ne serait assez élevée (27 °C à l'étuve tandis que les maxima à l'étable varient au cours de l'année entre environ 19 et 31 °C, les minima entre environ 8 et 22 °C, les températures les plus élevées étant exceptionnelles et ne coïncidant d'ailleurs pas avec les transmissions réussies). Mais REGEN-DANZ (1932) et RIEK (1964) par exemple,

ainsi que les expériences de RAYNAUD (1961 b) et nos trois réussites montrent que la température requise pour le développement des parasites dans la tique gorgée et dans l'œuf et les larves peut être plus basse ; la transmission par la tique pendant qu'elle se gorge sur le bovin est elle-même indépendante de la température ambiante (RIEK, 1964).

B. argentina.

RAYNAUD (1961 b) n'a qu'une seule réussite sur 7 essais (portant sur 4 animaux splénectomisés). L'incubation trouvée est de 27 jours (période extrêmement longue et à notre avis il s'agirait plutôt d'une rechute ; voir la durée de l'incubation dans nos expériences ci-dessous et par exemple RIEK, 1966).

Nos essais ont porté sur 6 animaux splénectomisés. Tous ont contracté l'infection au premier essai. L'incubation a pu être déterminée dans 4 des 6 cas : incubation parasitaire de 10, 10, 13 et 14 jours ; incubation thermique 9, 11, 12 et 13 jours. (La température et le sang des deux autres animaux n'étaient pas pris régulièrement ; l'incubation clinique était dans les deux cas de 16 jours).

La transmission de *B. argentina* par *B. microplus* nous a donc donné des résultats très réguliers, à l'opposé de RAYNAUD. Il est connu (RIEK, 1966) que des souches de la tique peuvent différer quant au pouvoir de transmission de *B. argentina*. Une autre explication peut tenir dans le fait que les animaux de RAYNAUD provenaient de l'extérieur, et bien qu'ils n'aient pas montré de *B. argentina* sur frottis de sang après splénectomie, ceci ne prouve pas (voir une autre partie de ces notes) qu'ils étaient tous indemnes de ce parasite avant les essais de transmission ; d'autre part, le nombre de larves utilisées pour nos essais est beaucoup plus élevé que celui mis par RAYNAUD (qui n'utilisait habituellement que les descendants de 5 à 10 femelles par essai).

A. marginale.

RAYNAUD ne réussit pas à transmettre *A. marginale* avec *B. microplus* (6 essais sur 4 animaux splénectomisés).

Tous nos essais ont également été négatifs. 3 animaux splénectomisés ont été utilisés dans

ces expériences (les mêmes bovins que ceux employés pour les essais de *B. bigemina*) :

Bovin B 20 : Splénectomie à l'âge de 4 mois et demi. Aucun parasite sanguin n'est trouvé dans son sang pendant une période d'observation postopératoire de 52 jours. Il est ensuite infesté avec des larves de *B. microplus*, 10 lots différents, répartis sur une période de 15 mois et demi. Les larves ont des origines diverses, en partie descendant de femelles gorgées sur bovins au laboratoire montrant des anaplasmes dans le sang, en partie de femelles récoltées à l'extérieur sur bovins non ou peu détiqués, dont il est pratiquement certain qu'ils étaient porteurs d'*A. marginale*, comme il a été démontré auparavant (UILENBERG, 1965 a) ; les deux animaux suivants ont reçu des lots de larves comparables. *B. argentina* est transmise par le premier lot, *B. bigemina* par le 5^e. Pas d'*A. marginale*. 44 jours après le 10^e lot (17 mois après le premier), B 20 est inoculé avec du sang d'un porteur d'*A. marginale* qui se montre dans son sang 20 jours plus tard. (Le sang du porteur lui transmet en même temps *Eperythrozoon teganodes* HOYTE, 1962, *E. tuomii* UILENBERG, 1967 et *Haemobartonella bovis* (DONATIEN et LESTOQUARD, 1934), preuve que les tiques n'avaient pas transmis ces parasites non plus.)

Bovin B 47 : Splénectomie à l'âge de 10 mois. Pendant une période d'observation postopératoire de 24 jours, il se montre porteur de *Eperythrozoon wenyonii* ADLER et ELLENBOGEN, 1934 et de *Haemobartonella bovis*. Il est alors inoculé avec le sang d'un porteur de *Haematixenus veliferus* UILENBERG, 1964 et montre ce parasite 30 jours plus tard. Aucun autre parasite jusqu'à la première mise de larves 83 jours après la splénectomie. Il reçoit au total 12 lots de larves (dont 2 lots descendant de femelles incubées à 37 °C) répartis sur plus de 16 mois. Le premier lot transmet *B. argentina*, le 12^e *B. bigemina*. L'expérience est finalement arrêtée 76 jours après ce dernier lot de larves (19 mois après le premier) sans que *A. marginale* ni d'autres parasites sanguins (en dehors de ceux qu'il portait déjà) n'aient apparus.

Bovin B 70 : Splénectomie à l'âge de 5 mois. Aucun parasite pendant l'observation postopératoire de 43 jours. Il est alors infesté avec 3 lots de larves, répartis sur 4 mois et demi.

Le premier lot transmet *B. argentina*, *B. bigemina* et *Borrelia theileri* (LAVERAN, 1903). Aucun autre parasite jusqu'à maintenant, 151 jours après la dernière mise de larves (9 mois et demi après la première).

Echec total donc pour les essais de transmission de l'anaplasmose par *B. microplus* (au total 25 essais), ce qui confirme les résultats obtenus par RAYNAUD. Ceci est en contradiction avec les données épizootologiques, qui indiquent que c'est bien *B. microplus* qui, à Madagascar, doit être considéré comme le vecteur naturel (UILENBERG, 1965 a, et d'autres observations qui seront exposées dans une autre partie de ces notes) ; de même, la distribution de l'anaplasmose en Australie coïncide avec celle de *B. microplus* et elle n'est pas rencontrée dans les zones indemnes de cette tique (ANONYME, 1947, LEGG, 1956, SEDDON, 1956). Comment expliquer cette contradiction ?

ROSENBUSCH et GONZALEZ (1923 et 1927) écrivent que la température ambiante doit être d'au moins 34 °C pour que la transmission se produise. BRUMPT (1931) et GROBOV (1963) montrent qu'il n'en est rien en ce qui concerne la transmission par une autre tique, *Rhipicephalus bursa*, ainsi que SEIFERT (1962) en ce qui concerne celle par *Boophilus* sp. Si les assertions de ROSENBUSCH et GONZALEZ étaient vraies, le fait que la quasi-totalité des bovins à Madagascar, même sur les Hauts Plateaux avec son climat tempéré, sont porteurs (UILENBERG, 1965 a et d'autres observations faites depuis), est inexplicable ; de plus, quelques expériences avec des femelles et larves incubées à 37 °C (au lieu de 27 °C) ont également donné des résultats négatifs (deux des lots de larves mis sur B 47, larves provenant de femelles récoltées sur un bovin montrant d'assez nombreux anaplasmes dans son sang pendant que les tiques se gorgeaient).

Une revue de la bibliographie montre que la maladie peut être transmise par de nombreuses tiques à plus d'un hôte (voir les résumés récents de DIKMANS (1950), NEITZ (1956), PIERCY (1956), RISTIC (1960)). En ce qui concerne les tiques à un hôte du genre *Boophilus*, où la transmission ne peut théoriquement s'effectuer qu'héréditairement, via l'œuf : SMITH et KILBORNE auraient déjà réussi, d'après DIKMANS (1933), pendant leurs expériences sur la babésiose en

1893, la transmission de l'anaplasmose par *B. annulatus*. D'autres auteurs aussi rapportent la transmission avec cette tique : par exemple DIKMANS (1933), REES (1934), YAKIMOFF e. a. (1935, cités par NEITZ, 1956 ; *B. calcaratus* = *B. annulatus*), KITSSENKO (1964 ; *B. calcaratus*). THEILER (1910, 1911, 1912) réussit avec *B. decoloratus*. QUEVEDO (1916, 1929, cité par REES, 1934) et QUEVEDO (1917) transmet la maladie avec *B. microplus*, ainsi que ROSENBUSCH et GONZALEZ (1923, 1927), LEGG (1933, cité par NEITZ, 1956), MACKERRAS e. a., 1942 (cités par NEITZ, 1956).

Par contre, plusieurs auteurs ont connu les mêmes échecs que nous : Par exemple : BRUMPT (1919, 1920), LIGNIERES (1919), GOMES DE FARIA (1927, cité par REGENDANZ, 1933), REGENDANZ (1932). REES (1940) ne réussit pas à transmettre la maladie en injectant une émulsion de larves de *B. annulatus* et de *B. microplus* (*B. annulatus australis*). BRUMPT (1931) signale une transmission réussie avec *B. microplus*, mais nous devons considérer cette transmission comme douteuse, étant donné la très longue incubation de 175 jours, le fait qu'il n'observait que pendant un jour de rares « grains marginaux », et que l'état de prémunition de l'animal pourrait avoir été acquis en France, l'existence de l'anaplasmose dans ce pays n'ayant pas encore été découverte à l'époque.

REGENDANZ (1933) ne croit pas à la transmission héréditaire des anaplasmes via *B. microplus*, ce qui théoriquement exclurait cette tique comme vecteur naturel.

Mais il pense que cette tique joue bien un rôle comme vecteur naturel de la façon suivante : les *Boophilus* peuvent se déplacer sur l'hôte (des déplacements sont en effet réels au stade de nymphe à jeun et d'adulte à jeun, ainsi que nous avons pu le constater souvent sur des bovins au laboratoire) ; ils peuvent, au cours de ces déplacements, être transférés accidentellement sur d'autres bovins (frottements, etc...) et transmettre l'anaplasmose d'un stade à l'autre. Le Dr H. HOOGSTRAAL nous a affirmé (communication personnelle) qu'il a parfois trouvé par terre des adultes à jeun de *Boophilus* spp. et qu'il a également observé que de tels adultes grimpaient et se fixaient sur des bovins ; cette observation vient à l'appui de la

théorie de REGENDANZ. Les observations de SERGENT e. a. (1945) sont intéressantes dans ce contexte : Ils ne réussissent pas à transmettre l'anaplasmose par *B. annulatus* de façon héréditaire, mais ils obtiennent un résultat positif avec des nymphes et adultes transférés de bovins porteurs à un bovin neuf, en n'utilisant que 27 tiques au total.

Nous considérons que nos nombreux essais négatifs sur animaux isolés ont apporté la preuve qu'à Madagascar l'anaplasmose n'est pas ou tout au moins pas habituellement transmise par la tique *B. microplus* de façon héréditaire. Nous voyons actuellement la théorie de REGENDANZ comme la meilleure explication de la contradiction entre ces échecs et les données épizootologiques. Pour apporter la preuve expérimentale, il faudrait mettre 2 bovins ensemble, l'un porteur, l'autre neuf, les infester avec des larves et les protéger rigoureusement contre des insectes piqueurs. Il faudrait aussi savoir si les auteurs qui ont rapporté des succès avec les *Boophilus* travaillaient avec des animaux bien isolés ou non.

Ajoutons que la théorie de REGENDANZ pourrait également expliquer la contradiction entre les données épizootologiques qui indiquent que le parasite *H. veliferus* semble associé à *B. microplus* (UILENBERG, 1965 a, 1965 b et d'autres observations qui seront rapportées dans une autre partie de ces notes) et le fait que ce parasite n'a pas été transmis par les nombreux lots de larves à B 20 et B 70, indemnes d'*H. veliferus*.

b) Par d'autres tiques.

Deux autres espèces infestent les bovins à Madagascar : *Amblyomma variegatum* (FABRICIUS, 1794) et *Otobius megnini* (DUGES, 1883). (MOREL et VASSILIADES (1962) rapportent de Madagascar un cas d'infestation par *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806), mais cela est exceptionnel et nous n'avons jamais trouvé cette espèce parmi les milliers de tiques de bovins que nous avons examinées dans le pays.) Les données épizootologiques montrent que ces deux espèces ne peuvent pas être responsables du fait que les babésioses et l'anaplasmose sont ubiquitaires à Madagascar, puisque ces tiques n'existent pas partout dans le pays (UILENBERG, 1964 et 1965 a), de même d'ail-

leurs que *Rh. sanguineus* ; *B. microplus* par contre existe partout à Madagascar. De plus, aucun auteur ne mentionne des résultats positifs avec ces deux tiques (à l'opposé de *Rh. sanguineus* en ce qui concerne l'anaplasmose (REES, 1934)).

c) Par d'autres arthropodes.

Les données épizootologiques (UILENBERG, 1965 a et des observations faites depuis et qui seront exposées dans une autre partie de ces notes) indiquent que le rôle des insectes piqueurs ne peut pas être important. Ajoutons que dans notre étable, où cohabitent des bovins porteurs de différents hématozoaires, nous n'avons eu, pendant 6 ans, aucune transmission accidentelle malgré le fait que les animaux soient exposés à des quantités modérées de *Stomoxys* et de moustiques.

d) Transmission congénitale.

La transmission congénitale est signalée dans la bibliographie, mais toujours comme exceptionnelle. Il en est de même à Madagascar, où nous n'avons vu qu'un seul cas de transmission congénitale d'*Anaplasma centrale* (veau né d'une vache splénectomisée, porteur chronique de ce parasite ; le veau, protégé contre les tiques dès la naissance, se montrait infecté après la splénectomie à l'âge de 3 mois et demi). Mis à part

ce cas, tous les veaux nés au laboratoire et protégés contre les tiques, se sont toujours montrés indemnes de *Babesiae* et d'anaplasmes à la splénectomie.

e) Transmission par la seringue.

Elle réussit facilement avec les 3 parasites en question par les voies sous-cutanée et intraveineuse. L'infection est alors presque toujours transmise à partir d'animaux porteurs (voir à ce sujet et pour les détails (périodes d'incubation) des parties suivantes de ces notes).

En conclusion

La tique *B. microplus* est le vecteur naturel des deux *Babesiae* bovines à Madagascar et l'infection peut être transmise via l'œuf. La transmission expérimentale d'*A. marginale* par cette tique n'a pas été réussie, bien que cette tique doit être considérée d'après les données épizootologiques comme le vecteur habituel ; la théorie de REGENDANZ pourrait être l'explication de cette contradiction.

Tanarive,
Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
Laboratoire Central de l'Elevage
Service Entomologie et Protozoologie.

SUMMARY

Notes on bovine babesiosis and anaplasmosis in Madagascar.

I. — Introduction. Transmission

The transmission of the two species of *Babesia* of cattle in Madagascar (*B. bigemina* and *B. argentina*) has been studied ; it has been confirmed that the tick *Boophilus microplus* is the natural vector in the country. Experiments on transmission of *Anaplasma marginale* by *B. microplus* have only given negative results, although epizootological data indicate that this tick seems to be the habitual vector in the country ; the theory of REGENDANZ (1933), who believes that the transmission of anaplasmosis by *B. microplus* is from stage to stage but not via the egg, seems to be the best explanation of this contradiction. A case of congenital transmission of *Anaplasma centrale* is reported.

RESUMEN

Notas sobre las babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos en Madagascar.

I. — Introducción. Transmisión

Se estudió la transmisión de las dos *Babesiae* (*B. bigemina* y *B. argentina*) de los bovinos en Madagascar ; se confirmó que es la garrapata *Boophilus microplus*

el vector natural en el país. Ensayos de transmisión experimental de *Anaplasma marginale* por *B. microplus* dieron resultados negativos, aunque los datos epizootológicos indican que ésta garrapata es el vector habitual en el país. La teoría de REGENDANZ (1933), quien cree que la transmisión de la anaplasmosis por *B. microplus* se hace de un estado a otro pero no de un modo hereditario, explica mejor ésta contradicción. Se nota un caso de transmisión congénital de *Anaplasma centrale*.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME. — La situation sanitaire de l'Australie. *Bull. Off. int. Epiz.*, 1947, 27 : 130-144.
- ARNOLD (R. M.). — Résistance to tick-borne disease. *Vet. Rec.*, 1948, 60 : 426.
- BRUMPT (E.). — Existence de la spirochétose des bovidés au Brésil. Transmission de cette affection par la tique : *Margaropus australis* (Fuller). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1919, 12 : 748-757.
- BRUMPT (E.). — Les piroplasmes des bovidés et leurs hôtes vecteurs. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1920, 13 : 416-460.
- BRUMPT (E.). — Transmission d'*Anaplasma marginale* par *Rhipicephalus bursa* et par *Margaropus* Ann. *Parasit. hum. comp.*, 1931, 9 : 4-10.
- BUCK (G.). — Les piroplasmoses des bovidés à Madagascar. *Bull. Economique Madagascar*, 1934, N. S. (96) : 978-981.
- BUCK (G.). — Existence de *Babesiella berbera* à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1937, 30 : 436-437.
- BUCK (G.) et METZGER. — Note sur la babésiose à *Babesiella berbera* chez des zébus, des métis-limousins et des limousins purs à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1940, 33 : 89-93.
- CAROUGEAU. — Des maladies dans l'acclimatation d'animaux importés. Existence de l'anaplasmosse à Madagascar. *Bull. Soc. Sci. Méd. Madagascar*, 1913, 7 (1) : 31-35.
- DALY (G. D.) et HALL (W. T. K.). — A note on the susceptibility of British and some zebu-type cattle to tick fever (babesiosis). *Aust. vet. J.*, 1955, 31 : 152.
- DE KOCK (G.) et QUINLAN (J.). — Splenectomy in domesticated animals and its sequelae, with special reference to anaplasmosis in sheep. 11th & 12th Reports Director Vet. Res., Onderstepoort, 1926 (1) : 369-480.
- DIKMANS (G.). — Anaplasmosis. IV. The carrier problem. *J. Am. vet. med. Ass.*, 1933, 82 : 862-870.
- DIKMANS (G.). — The transmission of anaplasmosis. *Am. J. vet. Res.*, 1950, 11 : 5-16.
- GROBOV (O. F.). — (Rôle de la tique *Rhipicephalus bursa* dans la transmission de l'anaplasmosse bovine). *Trudy vsesoyuz. Inst. eksp. Vet.*, 1963, 28 : 201-208. *Vet. Bull.*, 1964, 34 : 18 (Nous n'avons lu que ce résumé).
- KITSENKO (A. V.). — (Epizootologie de l'anaplasmosse bovine). *Veterinariya*, Moscou, 1964, 41 (11) : 44-45. *Vet. Bull.*, 1965, 35 : 426. (Nous n'avons lu que ce résumé).
- LEGG (J.). — In : PIERCE (A. E.). Protozoan diseases transmitted by the cattle tick (Discussion). *Aust. vet. J.*, 1956, 32 : 210-215.
- LIGNIÈRES (J.). — Piroplasmes, anaplasmes et grains chromatiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1919, 12 : 558-566.
- MOREL (P. C.) et VASSILIADES (G.). — Les *Rhipicephalus* du groupe *sanguineus* : espèces africaines (Acarlens : Ixodoidea). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1962, 15 (4) : 343-386.
- NEITZ (W. O.). — A consolidation of our knowledge of the transmission of tick-borne diseases. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1956, 27 (2) : 115-163.
- PIERCY (P. L.). — Transmission of anaplasmosis. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1956, 64 : 41-48.
- QUEVEDO (J. M.). — Estudio sobre la tristeza. Contribución al conocimiento de la enfermedad causada por *Babesia bigemina* y *Anaplasma bovis*. Buenos Aires, Imprenta de Coni Hermanos, 1917, pp. 136.
- RAYNAUD (J. P.). — Une méthode de splénectomie des bovins adultes par résection de la 12^e côte gauche. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, 14 : 321-327.

- RAYNAUD (J. P.). — Essais de transmission d'hématozoaires par la tique du bétail *Boophilus microplus*. Rapport Annuel du Laboratoire Central de l'Elevage, Tananarive, 1961 : 72-75.
- REES (CH. W.). — Transmission of anaplasmosis by various species of ticks. U. S. Dept. of Agriculture, Techn. Bull. n° 418, 1934, pp. 17.
- REES (CH. W.). — The effects of injection into Bovidae of emulsions of *Anaplasma*-infected ticks. *Vet. Med.*, 1940, 35 : 20-21.
- REGENDANZ (P.). — Untersuchungen über das Hundepiroplasma (*Babesia canis*) in der Zecke. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 1932, 40 : 745-748.
- REGENDANZ (P.). — Die Uebertragung von *Anaplasma* durch *Boophilus microplus*. *Zbl. Bakt. I. Orig.*, 1933, 130 : 214-220.
- RIEK (R. F.). — Studies on the reactions of animals to infestation with ticks. *Aust. J. agric. Res.*, 1962, 13 : 532-550.
- RIEK (R. F.). — The life cycle of *Babesia bigemina* (Smith & Kilborne, 1893) in the tick vector *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. agric. Res.*, 1964, 15 : 802-821.
- RIEK (R. F.). — The life cycle of *Babesia argentina* (Lignières, 1903) (Sporozoa : Piroplasmidea) in the tick vector *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. agric. Res.*, 1966, 17 : 247-254.
- RISTIC (M.). — Anaplasmosis. *Advances in Veterinary Science*, Vol. 6, 1960 : 111-192.
- ROSENBUSCH (F.) et GONZALEZ (R.). — Garrapaticación y tristeza. *Investigaciones experimentales (II a comunicación)*. *An. Soc. Rural Argentina*, 1923, 57 : 789-799.
- ROSENBUSCH (F.) et GONZALEZ (R.). — Die Tristeza-Uebertragung durch Zecken und dessen Immunitätsprobleme. *Experimentelle Untersuchungen (II. Mitteilung)*. *Arch. Protistenk.*, 1927, 58 : 300-320.
- SEDDON (H. R.). — In : PIERCE (A. E.). — Protozoan diseases transmitted by the cattle tick (Discussion). *Aust. vet. J.*, 1956, 32 : 210-215.
- SEIFERT (H.). — Beobachtungen über die Epidemiologie der Piroplasmose and der Küste und in den Tälern der Cordillere Nord-Perús unter den Bedingungen des Wechsels zwischen Trocken-und Regenzeit. *Zbl. Vet. Med.*, 1962, 9 : 989-998.
- SERGEANT (E.), DONATIE (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.). — Etudes sur les piroplasmoses bovines. Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 1945 : 636-637.
- SNOWBALL (G. J.). — The effect of self-licking by cattle on infestations of cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. agric. Res.*, 1956, 7 : 227-232.
- THEILER (A.). — *Piroplasma mutans*, n. spec., a new species of *Piroplasma* and the disease caused by it. *Transvaal, Dept. of Agriculture, Rept. Govt. Vet. Bacteriologist*, 1905-1906. Pretoria 1907, p. 33-66.
- THEILER (A.). — A contribution to our knowledge of gall-sickness (Anaplasmosis of cattle). *Transvaal Agric. J.*, 1910, 8 : 423-435.
- THEILER (A.). — Further investigations into anaplasmosis of South African cattle. 1st. *Rept. Director Vet. Res., South Africa*, 1911 : 7-46.
- THEILER (A.). — Übertragung der Anaplasmosis mittels Zecken. *Z. Infektkr. parasit. Krankh. Hyg. Haustiere*, 1912, 12 : 105-116.
- UILENBERG (G.). — Notes sur les hématozoaires et tiques des animaux domestiques à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, 17 : 337-359.
- UILENBERG (G.). — Influence du détiage sur la présence de parasites sanguins chez les bovins malgaches observés après splénectomie. Indications pratiques pour la lutte contre les hématozoaires pathogènes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, 18 (2) : 165-173.
- UILENBERG (G.). — Acquisitions nouvelles dans la connaissance d'*Haematoxenus veliferus* hématozoaire des bovins à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1965, 58 : 432-445.